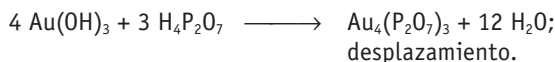
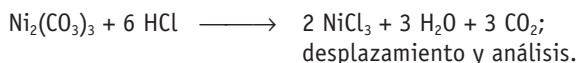
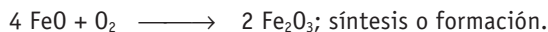
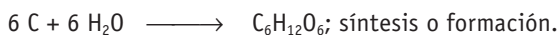


## Evaluación

1. Ajusta las siguientes reacciones químicas, indicando además de qué tipo de reacción se trata.



Solución:



2. Calcula la concentración en g/L y la molaridad de una disolución de hidróxido sódico (NaOH) al 15 % en masa, que tiene una densidad de 1,12 g/mL.

Datos:  $M_{\text{at}} \text{ H} = 1; \text{ Na} = 23; \text{ O} = 16$

Tomamos 1 litro de dicha disolución. Tenemos por tanto:

$$1 \text{ L de disolución} \cdot \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{1,12 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \cdot \frac{15 \text{ g de NaOH}}{100 \text{ g de disolución}} = \\ = 168 \text{ g de NaOH}$$

La concentración del hidróxido sódico es 168 g/L.

$$\frac{168 \text{ g de NaOH}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{1 \text{ mol de NaOH}}{40 \text{ g de NaOH}} = 4,2 \text{ M}$$

3. Tenemos 25 mL de una disolución de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 3 M. ¿Qué volumen de una disolución 0,5 N de KOH hay que añadirle para producir la neutralización completa del ácido?

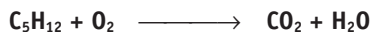
Para resolver el problema necesitamos conocer la concentración normal del  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Como el ácido es capaz de intercambiar 2 protones,  $a$  vale 2.

$$N = M a = 3 \text{ M} \cdot 2 \text{ equivalentes/mol} = 6 \text{ N}$$

Aplicamos la fórmula  $V N = V' N'$

$$25 \text{ mL} \cdot 6 \text{ N} = V' \cdot 0,5 \text{ N, de donde } V' = 300 \text{ mL de KOH}$$

4. En la reacción de combustión del pentano con oxígeno se forma  $\text{CO}_2$  y agua.



Ajusta la reacción y contesta:

- a) ¿Cuántos gramos de agua se obtienen al quemar completamente 160 g de pentano?  
 b) ¿Cuántos litros de oxígeno, medidos a 720 mmHg de presión y 22 °C, se necesitan para producir la combustión?  
 c) ¿Cuántos litros de  $\text{CO}_2$ , medidos en las mismas condiciones, se obtendrán?



$$a) 160 \text{ g de C}_5\text{H}_{12} \cdot \frac{1 \text{ mol de C}_5\text{H}_{12}}{72 \text{ g de C}_5\text{H}_{12}} \cdot \frac{6 \text{ moles de H}_2\text{O}}{1 \text{ mol de C}_5\text{H}_{12}} \cdot \\ \cdot \frac{18 \text{ g de H}_2\text{O}}{1 \text{ mol de H}_2\text{O}} = 240 \text{ g de H}_2\text{O}$$

$$b) 160 \text{ g de C}_5\text{H}_{12} \cdot \frac{1 \text{ mol de C}_5\text{H}_{12}}{72 \text{ g de C}_5\text{H}_{12}} \cdot \frac{8 \text{ moles de O}_2}{1 \text{ mol de C}_5\text{H}_{12}} = \\ = 17,8 \text{ moles de O}_2$$

$$p V = n R T \Leftrightarrow V = \frac{n R T}{p} =$$

$$\frac{17,8 \text{ moles de O}_2 \cdot 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}} \cdot 295 \text{ K}}{720 \text{ mmHg} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mmHg}}} = 455 \text{ L de O}_2$$

- c) Partiendo de que las reacciones están ajustadas tanto en moles como en litros:

$$455 \text{ L de O}_2 \cdot \frac{5 \text{ L de CO}_2}{8 \text{ L de O}_2} = 284 \text{ L de CO}_2$$

5. En la reacción química:

$\text{Ni}_2(\text{CO}_3)_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NiCl}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  se desprenden 24 litros de  $\text{CO}_2$ , en condiciones normales, cuando se hacen reaccionar 120 g de  $\text{Ni}_2(\text{CO}_3)_3$  puro con la cantidad necesaria de HCl.

- a) ¿Cuál es el rendimiento de la reacción?

- b) Si el rendimiento hubiera sido del 100%, ¿cuántos moles de HCl habríamos necesitado gastar?

Datos:  $M_{\text{at}} \text{ Ni} = 58,7; \text{ O} = 16; \text{ C} = 12; \text{ Cl} = 35,5; \text{ H} = 1$

Primero hay que ajustar la reacción:



- a) Se han formado:  $p V = n R T \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow n = \frac{p V}{R T} = \frac{1 \text{ atm} \cdot 24 \text{ L de CO}_2}{0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}} \cdot 273 \text{ K}} = 1,07 \text{ moles de CO}_2$$

$$\text{Se necesitan } 1,07 \text{ moles de CO}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol de Ni}_2(\text{CO}_3)_3}{3 \text{ moles de CO}_2} =$$

$$\cdot \frac{297,4 \text{ g de Ni}_2(\text{CO}_3)_3}{1 \text{ mol de Ni}_2(\text{CO}_3)_3} = 106 \text{ g de Ni}_2(\text{CO}_3)_3$$

Como partíamos de 120 g, el rendimiento es 106 g de  $\text{Ni}_2(\text{CO}_3)_3$ .

$$\cdot \frac{100\%}{120 \text{ g de Ni}_2(\text{CO}_3)_3} = 88,3\%$$

$$b) \text{ Se hubieran necesitado } 1,07 \text{ moles de CO}_2 \cdot \frac{6 \text{ moles de HCl}}{3 \text{ moles de CO}_2} = \\ = 2,14 \text{ moles de HCl}$$